

Karakteristik Genus Bakteri Pada Karkas Ayam Broiler Dari Swalayan di Kota Pontianak

Prianti¹, Rahmawati¹, Diah Wulandari Rousdy¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Jln. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak.
Email korespondensi : prianti1293@gmail.com

Abstract

The availability of nutrients in chicken carcasses can cause chicken meat to be an excellent medium for the growth of pathogenic and non-pathogenic bacteria. This study aims to determine the characteristics of the bacterial genus in broiler chicken carcasses from supermarkets in Pontianak City. Based on the results of the study found 23 bacterial isolates in broiler chicken carcass samples from supermarkets in Pontianak City, which included members of the *Aeromonas*, *Acetobacter*, *Alcaligenes*, *Amphibacillus*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Camphylobacter*, *Carnobacterium*, *Erwinia*, *Erysipelothrix*, *Eubacterium*, *Hafnia*, *Kluyvera*, *Klebsiella*, *Kurthia*, *Lactobacillus*, *Listeria*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Shigella*, *Sporolactobacillus*, *Serratia*, and *Yersinia*.

Key word: Bacterial, Chicken

PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan pangan hewani dikalangan masyarakat semakin hari semakin meningkat khususnya produk pangan daging ayam broiler. Hal ini terjadi karena karkas ayam broiler dapat memenuhi kebutuhan gizi masyarakat khususnya protein hewani, selain itu karkas ayam juga memiliki beberapa keunggulan selain nilai gizinya yang baik untuk pertumbuhan, karkas ayam ini juga banyak dikonsumsi oleh segala lapisan konsumen sehingga pemasokan produk pangan daging ayam sangat mudah untuk diperoleh baik itu di pasar tradisional maupun pasar swalayan, dari sisi ekonomi juga karkas ayam memiliki harga yang relatif murah dibandingkan dengan daging yang lain (Triyanti *et al.*, 2000).

Meningkatnya kebutuhan daging ayam yang dibutuhkan konsumen, menyebabkan pemasokan produk daging yang dijual di pasar tradisional dan pasar swalayan sangat diperhatikan terutama penyediaan produk yang aman bagi konsumen. Hal ini dilakukan agar produk yang dijual terhindar dari jenis-jenis kerusakan terutama oleh mikroba karena nilai gizi yang dihasilkan oleh daging merupakan kebutuhan gizi yang baik bagi mikroba. Menurut Albiner (2002) pertumbuhan mikroba pada produk pangan daging dapat menimbulkan perubahan fisik atau kimia yang dapat menyebabkan produk pangan tidak layak untuk dikonsumsi, hal ini terjadi karena pembusukan yang disebabkan oleh mikroba. Kerusakan bahan pangan apabila dikonsumsi maka dapat menyebabkan penyakit berbahaya seperti

food borne disease, tifus, kolera, disentri, dan diare akut yang tersebar melalui bahan pangan. Oleh karena itu, untuk menghindari terjadinya kontaminasi mikroba maka perlu dilakukan sistem sanitasi yang baik pada saat distribusi daging ayam.

Kebutuhan pangan menjadi hal yang utama bagi masyarakat karena merupakan sumber kebutuhan yang alamiah, sehingga tidak sebagian orang yang akan berbelanja dengan mencari produk yang terbaik, sebagian masyarakat juga akan memilih tempat yang nyaman dan sistem higienisnya baik misalnya kebutuhan produk pangan yang dijual di pasar swalayan yang telah tertata dengan rapi dan dijamin di tempat-tempat khusus, dibandingkan dengan pasar tradisional yang sistem higienisnya masih kurang diperhatikan dan barang yang dijual masih bercampur-campur dengan produk-produk lain (Irawati & Hanurawaty, 2014). Tetapi hal ini tidak menutup kemungkinan bahwa produk pangan daging ayam broiler yang dijual di pasar swalayan terhindar dari adanya kerusakan yang disebabkan oleh berbagai kontaminasi oleh mikroba. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang karakteristik bakteri pada karkas ayam broiler dari swalayan di Kota Pontianak.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai dengan Februari 2018. Sampel karkas ayam diambil dari pasar swalayan yang ada di Kota Pontianak. Isolasi, karakteristik, dan identifikasi

dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, bunsen, penghalus, cawan petri, erlenmeyer, gelas objek, hygrometer, inkubator, jarum inokulasi (ose), kertas pH, mikroskop, pisau, pinset, pipet tetes, plastik pembungkus, rak tabung, sentrifugasi, spuit, timbangan analitik, tabung reaksi, dan vortex.

Bahan yang digunakan adalah ayam broiler, alkohol 70 %, spiritus, media *Nutrien Agar (NA)*, *Sulfide Indole Motility (SIM) Agar*, *Triple Sugar Iron Agar (TSIA)*, *Simmons Citrate Agar (SCA)*, *urea Christensen Agar*, reagen kovac, Hidrogen peroksida (H_2O_2) 3%, reagen pewarnaan gram (*lugol kristal violet*, larutan iod, alkohol-aseton dan safranin).

Prosedur Kerja

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel karkas ayam broiler dilakukan di tiga pasar swalayan di Kota Pontianak. Karkas ayam dibeli sebanyak satu ekor dari setiap pasar swalayan, sehingga diperoleh 3 ekor karkas ayam utuh. Kemudian sampel daging ayam dimasukkan ke dalam plastik steril dan disimpan di dalam *cooler box*. Selanjutnya sampel dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak, untuk dianalisis bakteri yang mengkontaminasi karkas ayam tersebut.

Isolasi Bakteri

Sampel karkas ayam broiler yang dibeli di setiap pasar swalayan dipotong kecil-kecil dan dikompositkan dengan memblender daging ayam hingga halus, sehingga dari setiap pasar diperoleh satu sampel. Hasil komposit daging ayam ditimbang dan diambil 10 % dari berat total setiap sampel. Sampel dimasukkan ke dalam plastik dan ditambahkan 90 ml suspensi steril. Selanjutnya dilakukan pengenceran sebanyak dua kali ulangan dengan cara diambil 1 ml suspensi lalu dimasukkan ke dalam 9 ml akuades steril untuk memperoleh pengenceran 10^{-1} , lalu dilanjutkan dengan

pengenceran 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} dan 10^{-5} , dengan cara mengambil 1 ml di setiap pengenceran dan dipindahkan ke tabung pengenceran berikutnya yang berisi 9 ml akuades steril (Waluyo, 2008)

Sampel dari pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} dan 10^{-5} diambil sebanyak 1 ml dari setiap pengenceran dan dimasukkan ke dalam cawan petri, lalu ditambahkan ± 20 ml *Nutrien Agar (NA)* yang sudah didinginkan hingga suhu $45^\circ C \pm 1^\circ C$. Sampel dan media agar dihomogenkan, setelah itu didiamkan sampai media membeku, lalu diinkubasi pada temperatur $34^\circ C$ - $36^\circ C$ selama 24 jam dengan meletakkan cawan pada posisi terbalik. Selanjutnya koloni bakteri yang tumbuh diamati karakter morfologinya.

Karakterisasi Bakteri dari Karkas Ayam Broiler

Isolat bakteri dikarakterisasi berdasarkan pengamatan karakter morfologis koloni, dan sel, karakteristik fisiologis berdasarkan uji biokimia. Identifikasi bakteri dari karkas ayam broiler mengacu pada buku kunci determinasi *Bergey's manual of determinative bacteriology* (Holt et al., 1994), *Cowan and Steel's manual for the identification of medical bacteria* (Barrow & Feltham, 1993).

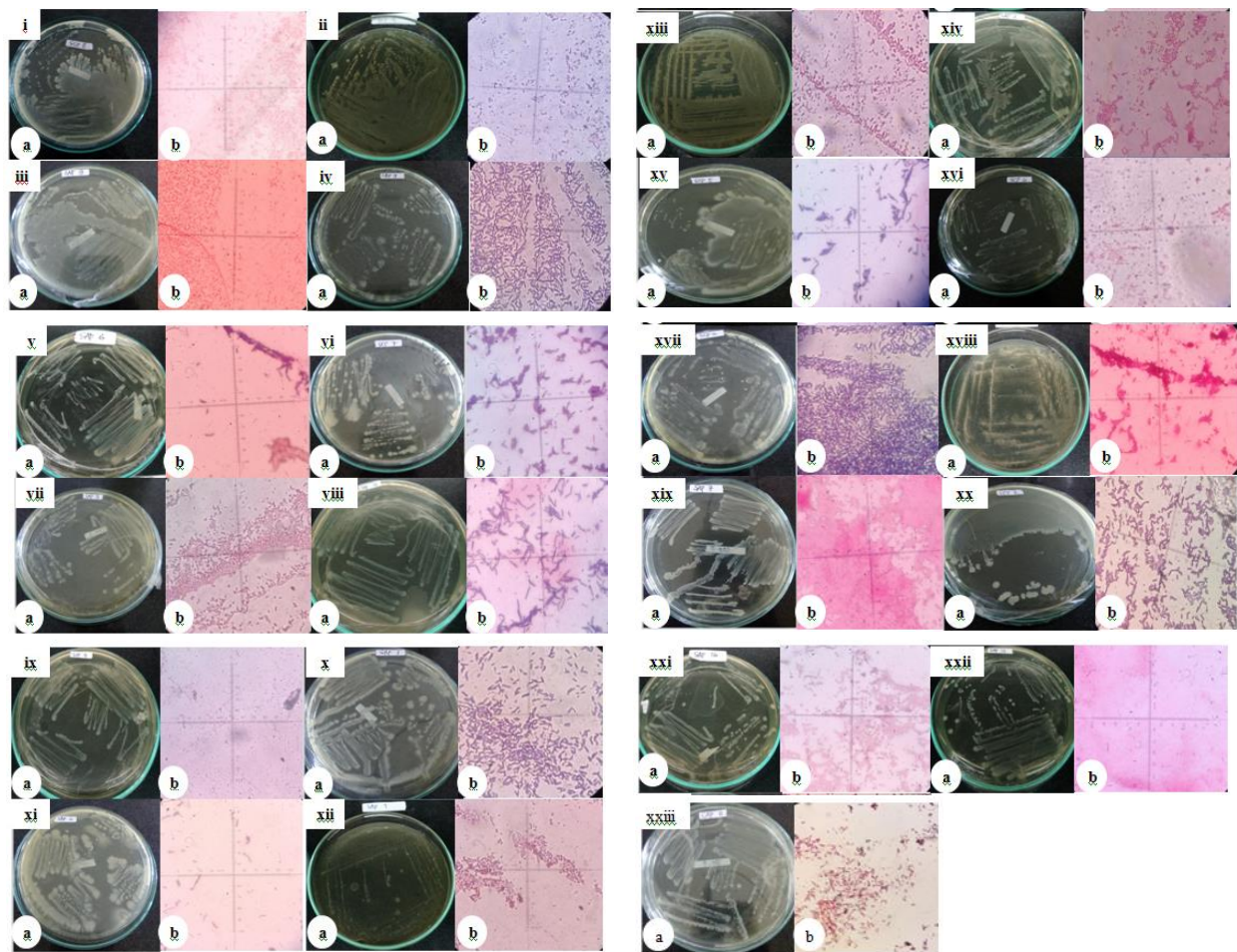
Parameter Pengamatan dan Analisis Data

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah karakter genus bakteri berdasarkan pengamatan morfologis koloni dan sel bakteri, serta karakter fisiologis berdasarkan uji biokimia. Data dianalisis secara deskriptif berdasarkan hasil identifikasi. Data disajikan dalam bentuk tabel dan foto (gambar).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis diperoleh sebanyak 35 isolat dengan karakter yang berbeda. Bentuk sel bakteri pada daging ayam broiler bervariasi, yaitu berbentuk bulat (*Coccus*), oval (*Coccobacillus*) dan batang (*Bacillus*). 22 isolat bakteri bersifat gram positif dan 13 lainnya bersifat gram negatif (Gambar 1 dan Tabel 1)



Gambar 1. Karakter Fisiologis Bakteri pada Karkas Ayam Broiler. (a) Makroskopis, (b) Mikroskopis (i) *Aeromonas*, (ii) *Acetobacter*, (iii) *Alcaligenes*, (iv) *Amphibacillus*, (v) *Bacillus*, (vi) *Brevibacterium*, (vii) *Camphylobacter*, (viii) *Carnobacterium*, (ix) *Erwinia*, (x) *Erysipelothrik*, (xi) *Eubacterium*, (xii) *Hafnia*, (xiii) *Kluyvera*, (xiv) *Klebsiella*, (xv) *Kurthia*, (xvi) *Lactobacillus*, (xvii) *Listeria*, (xviii) *Proteus*, (xix) *Pseudomonas*, (xx) *Shigella*, (xxi) *Sporolactobacillus*, (xxii) *Serratia*, dan (xxiii) *Yersinia*.

Berikut hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis dan fisiologis (uji biokimia) bakteri karkas ayam broiler yang dijual di Swalayan di Kota Pontianak (Tabel 1)

Tabel 1. Karakter Morfologis dan Fisiologis Isolat Bakteri pada Karkas Ayam Broiler yang dijual di Pasar Swalayan Kota Pontianak

NO	Genus	Kode Isolat	Warna	Bentuk	Tepian	Elevasi	Gram	K	O	TSIA	Gas	H ₂ S	In	Mo	Urea	SCA
1.	<i>Aeromonas</i>	C8	Putih	Sirkular	Lobate	Convex	-	+	+	A/A	-	+	+	+	-	-
2.	<i>Acetobacter</i>	C4	Putih	Sirkular	Entire	Convex	-	+	-	A/A	-	+	+	+	-	-
3.	<i>Alcaligenes</i>	A9	Putih	Rhizoid	Lobate	Raised	-	+	+	A/A	+	-	-	+	+	-
4.	<i>Amphibacillus</i>	B9	Putih	Iregular	Lobate	Flat	+	-	-	A/A	-	-	-	+	+	-
5.	<i>Bacillus</i>	sp 1	Putih	sirkular	Lobate	Flat	+	+	+	A/A	-	-	-	+	-	-
	<i>Bacillus</i>	sp 2	Putih	Sirkular	Lobate	Flat	+	+	+	A/A	-	-	-	+	-	-
	<i>Bacillus</i>	sp 3	Putih	Iregular	Lobate	Flat	+	+	+	A/A	-	-	-	+	-	-
	<i>Bacillus</i>	sp 4	Putih	Iregular	Lobate	Raised	+	+	+	A/A	-	-	-	+	-	-
	<i>Bacillus</i>	sp 5	Bening	Iregular	Entire	Flat	+	+	+	A/A	-	-	-	+	-	-
	<i>Bacillus</i>	sp 6	Bening	Iregular	Entire	Flat	+	+	+	A/A	-	-	-	+	-	-
	<i>Bacillus</i>	sp 7	Putih	Sirkular	Entire	Flat	+	+	-	A/A	-	-	-	+	-	-
	<i>Bacillus</i>	sp 8	Putih	Sirkular	Entire	Flat	+	+	-	A/A	-	-	-	+	-	-
	<i>Bacillus</i>	sp 9	Putih	Sirkular	Entire	Flat	+	+	-	A/A	-	-	-	+	-	-
	<i>Bacillus</i>	sp 10	Putih	Sirkular	Entire	Flat	+	+	-	A/A	-	-	-	+	-	-
6.	<i>Brevibacterium</i>	C7	Putih susu	Iregular	Lobate	Flat	+	+	+	A/A	-	-	-	-	-	-
7.	<i>Camphilobacter</i>	A3	Putih krem	sirkular	Lobate	Raised	-	+	+	B/B	-	-	-	+	+	-
8.	<i>Carnobacterium</i>	A13	Putih	Sirkular	Entire	Flat	+	-	+	A/A	+	-	-	+	-	-
9.	<i>Erwinia</i>	A8	Putih	Iregular	Lobate	Flat	-	+	-	A/A	-	-	-	+	-	-
10.	<i>Erysipelothrik</i>	B3	Bening	Rhizoid	Filamenteus	Flat	+	-	-	A/A	-	-	-	-	-	-
11.	<i>Eubacterium</i>	B6	Putih	Iregular	Filamenteus	Convex	+	-	-	A/A	-	-	-	+	-	-
	<i>Eubacterium</i>	B6	Putih	Iregular	Filamenteus	Convex	+	-	-	A/A	-	-	-	+	-	-
	<i>Eubacterium</i>	B6	Putih	Iregular	Filamenteus	Convex	+	-	-	A/A	-	-	-	+	-	-
12.	<i>Hafnia</i>	A1	Putih susu	sirkular	Entire	Raised	-	+	-	A/A	+	-	-	+	-	-
13.	<i>Kluyvera</i>	C3	Putih	Sirkular	Entire	Flat	-	+	-	A/A	+	-	+	+	-	+
14.	<i>Klebsiella</i>	A2	Putih	Iregular	Entire	Raised	-	+	+	A/A	-	-	-	-	-	+

Lanjutan. Tabel 1. Karakter Morfologis dan Fisiologis Isolat Bakteri pada Karkas Ayam Broiler yang dijual di Pasar Swalayan Kota Pontianak

15.	<i>Kurthia</i>	C5	Putih	<i>Iregular</i>	<i>Rhizoid</i>	<i>Flat</i>	+	+	-	A/A	-	+	+	+	-	-
16.	<i>Lactobacillus</i>	C6	Putih	<i>Iregular</i>	<i>Entire</i>	<i>Convex</i>	+	-	-	A/A	-	-	+	+	-	-
17.	<i>Listeria</i>	C10	Putih	<i>Sirkular</i>	<i>Rhizoid</i>	<i>Flat</i>	+	+	-	A/A	-	-	+	+	-	-
18.	<i>Proteus</i>	C9	Putih	<i>Sirkular</i>	<i>Lobate</i>	<i>Convex</i>	-	+	-	A/A	-	+	+	+	+	-
19.	<i>Pseudomonas</i>	A7	Putih	<i>Iregular</i>	<i>Lobate</i>	<i>Convex</i>	-	-	-	A/A	-	-	-	-	-	-
20.	<i>Shigella</i>	C1	Bening	<i>Iregular</i>	<i>Lobate</i>	<i>Convex</i>	-	+	-	A/A	-	-	-	-	-	-
	<i>Shigella</i>	C1	Bening	<i>Iregular</i>	<i>Lobate</i>	<i>Convex</i>	-	+	-	A/A	-	-	-	-	-	-
21.	<i>Serratia</i>	A12	Krem	<i>Sirkular</i>	<i>Entire</i>	<i>Convex</i>	-	+	-	A/A	-	-	-	+	-	+
22.	<i>Sporolactobacillus</i>	A16	Putih	<i>Sirkular</i>	<i>Entire</i>	<i>Flat</i>	+	-	+	A/A	+	-	-	+	+	-
23.	<i>Yersinia</i>	A11	Putih	<i>Rhizoid</i>	<i>Filamenteus</i>	<i>Raised</i>	+	+	+	A/A	-	-	-	+	+	+

Keterangan : Uji TSIA bersifat Asam warna media kuning (A/A) , Uji TSIA bersifat basa warna media merah (B/B), Katalase (K), Oksidase (O), Positif (+), Negatif (-), Indol (In), Motil (Mo) *Sirkular* (Bulat), *Iregular* (tidak beraturan, bertepi), *Rhizoid* (seperti akar pertumbuhan menyebar), *Entire* (rata), *Filamenteus* (tepian seperti benang-benang), *Flat* (permukaan koloni rata dengan medium), *Raised* (permukaan koloni rata dengan medium), *Convex* (permukaan koloni cembung pada medium)

PEMBAHASAN

Karakter Isolat Bakteri pada Daging karkas Ayam Broiler yang dari Pasar Swalayan di Kota Pontianak

Berdasarkan hasil isolasi ditemukan 23 genus bakteri yang mengkontaminasi karkas ayam broiler, yaitu anggota genus *Aeromonas*, *Acetobacter*, *Alcaligenes*, *Amphibacillus*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Camphylobacter*, *Carnobacterium*, *Erwinia*, *Erysipelothrix*, *Eubacterium*, *Hafnia*, *Kluyvera*, *Klebsiella*, *Kurthia*, *Lactobacillus*, *Listeria*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Shigella*, *Sporolactobacillus*, *Serratia*, dan *Yersinia*.

1. Genus *Aeromonas*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis serta dilihat dari hasil uji biokimia, isolat (C8) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Aeromonas* yaitu termasuk bakteri gram negatif ukuran sel 3 µm, bersifat motil. Ciri-ciri makroskopis warna koloni putih, berbentuk bulat, margin *lobate* dan elevasi *convex*. Menurut Barrow dan Feltham, 1993; Holt *et al.* (1994) hasil uji biokimia anggota genus *Aeromonas* termasuk bakteri golongan selulitik yang dapat memfermentasi karbohidrat dengan disertai terbentuknya gas, H₂S positif, indol positif, katalase positif, oksidase positif sedangkan uji urease dan SCA negatif. Anggota genus bakteri ini tumbuh pada suhu berkisar 22-28°C, namun banyak juga yang hidup pada suhu 37 °C. Bakteri ini umumnya ditemukan di perairan dan kotoran.

2. Genus *Acetobacter*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis serta uji biokimia, isolat (C4) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Acetobacter*. Menurut Holt *et al.* (1994) yaitu secara makroskopis bakteri anggota genus *Acetobacter* pada media NA berwarna putih, berbentuk bulat dengan pinggiran koloni rata dan elevasi timbul (*convex*). Secara mikroskopis bakteri ini termasuk bakteri gram negatif ukuran sel 2 µm, mampu memfermentasi karbohidrat tidak disertai terbentuknya gas, mampu menghasilkan H₂S, katalase positif, oksidase negatif, indol positif dan bersifat motil, sedangkan urea dan SCA bersifat negatif.

3. Genus *Alcaligenes*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis serta hasil uji biokimia, isolat (A9) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus

Alcaligenes. Menurut Holt *et al.* (1994) secara mikroskopis genus ini termasuk ke dalam bakteri gram negatif, berbentuk batang kecil dengan ukuran sel 4 µm, sedangkan secara makroskopis bentuk koloni *rhizoid*, warna koloni putih, tepian *lobate* (bergelombang) dan permukaan koloni *raised* (timbul), pertumbuhan optimum 20-37°C. Berdasarkan hasil uji biokimia pada uji katalase bersifat positif, oksidase positif, genus ini mampu memfermentasi karbohidrat yang disertai dengan terbentuknya gas, tetapi tidak terbentuknya H₂S, bersifat motil, uji indol, urease dan SCA bersifat negatif yang ditandai tidak terjadinya perubahan warna pada media biakan. Habitat alami dari anggota genus *Alcaligenes* adalah tanah dan air, dapat menyebabkan infeksi oportunistik pada manusia.

4. Genus *Amphibacillus*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis serta hasil uji biokimia yang dilakukan, isolat (B8) dan (B9) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Amphibacillus* Holt *et al.* (1994), yaitu secara makroskopis pertumbuhan bakteri anggota genus *Amphibacillus* pada media NA berwarna putih susu, berbentuk tak beraturan, pinggiran *lobate* dan elevasi *flat*. Secara mikroskopis bakteri ini termasuk ke dalam bakteri gram positif ukuran sel 3 µm, tumbuh pada temperatur 25-45 °C, berdasarkan hasil uji biokimia bakteri ini bersifat motil, dapat memfermentasi karbohidrat tidak disertai terbentuknya gas dan H₂S, uji katalase, oksidase, indol, urea, dan SCA bersifat negatif. Bakteri ini sering ditemukan pada kotoran hewan, rumput dan jerami padi.

5. Genus *Bacillus*

Berdasarkan hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis serta hasil uji biokimia, isolat (A4, A5, A6, A9, A13, A14, B1, B2, B4 dan B5) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Bacillus*. Secara makroskopis, pertumbuhan bakteri pada media NA berwarna putih, bentuk koloninya bulat, permukaan datar dan pinggiran rata. Menurut Cowan dan Steel's (1974), secara makroskopis koloni anggota genus *Bacillus* pada medium *Nutrient Agar* (NA) berwarna putih susu, umumnya tahan terhadap panas.

Holt *et al.* (1994) menyatakan bahwa ciri-ciri mikroskopis bakteri anggota genus *Bacillus* sel berbentuk batang dan bersifat gram positif, yaitu ukuran sel 4 µm. Hasil uji biokimia menunjukkan anggota genus *Bacillus* dapat memfermentasi karbohidrat tetapi tidak disertai terbentuknya gas

dan H₂S. Uji katalase positif, oksidase negatif, bersifat motil, uji indol dan SCA negatif, sedangkan pada uji urease bersifat positif dan ada juga yang bersifat urease negatif.

Menurut Fatmasari (2015) habitat utama anggota genus *Bacillus* adalah lingkungan dan saluran pencernaan terutama tanah dan air yang menyebabkan bakteri ini punya peluang untuk mencemari produk pangan asal hewan maupun tanaman. Menurut Fardiaz (1992) anggota genus *Bacillus* merupakan salah satu mikroba perusak pangan yang mampu membentuk spora yang tergolong ke dalam famili *Bacillaceae*, bersifat aerob sampai anaerob fakultatif. Menurut (Granum dan Parker, 2000) anggota genus *Bacillus* dapat menyebabkan penyakit infeksi dan *intoksikasi*. *Enterotoksin* dapat ditemukan pada bahan pangan atau dibentuk dalam usus

6. Genus *Brevibacterium*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis, dan mikroskopis serta uji biokimia, isolat (C7) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Brevibacterium*, menurut Holt *et al.* (1994) secara makroskopis bentuk koloni tidak beraturan, warna koloni putih, tepian *lobate* (bergelombang), permukaan koloni *flat* (rata), sedangkan secara mikroskopis isolat tersebut termasuk gram positif, bentuk sel batang tak beraturan ukuran sel 4 µm, pertumbuhan optimum pada suhu 20–35°C. Hasil uji biokimia menunjukkan bahwa anggota genus *Brevibacterium* dapat memfermentasi karbohidrat yang tidak disertai dengan terbentuknya gas dan H₂S, uji katalase positif, oksidase positif, sedangkan pada uji indol, motil, urease, dan SCA bersifat negatif.

7. Genus *Camphylobacter*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis, serta hasil uji biokimia terhadap isolat (A3) memiliki kesamaan karakter dengan bakteri anggota genus *Camphylobacter*. Menurut Holt *et al.* (1994) genus ini termasuk ke dalam bakteri gram negatif dengan bentuk sel basil atau vibrio ukuran sel 2 µm, berwarna putih abu-abu, bentuk bulat, *lobate*, dengan elevasi timbul. Setelah dilakukan serangkaian uji biokimia. Bakteri anggota *Camphylobacter* mampu menghasilkan enzim katalase, oksidase positif, umumnya bersifat motil, urase positif dan tidak membentuk CO₂, dan H₂S, reaksi uji SCA dan Indol bersifat negatif. Secara alami bakteri ini dapat ditemukan pada saluran pencernaan ayam. Menurut Shane (2000) secara umum habitat anggota *Camphylobacter* ada

dalam pencernaan ayam tetapi tidak menyebabkan penyakit, infeksi pada daging ayam dapat terjadi selama ayam masih hidup, kontaminasi pakan, dan air.

8. Genus *Carnobacterium*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis serta hasil uji biokimia, isolat (A13) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Carnobacterium*. Menurut Holt *et al.* (1994), bakteri anggota genus *Carnobacterium* memiliki bentuk sirkular, berwarna putih, tepian rata, permukaan datar, secara mikroskopis termasuk kedalam gram positif, sel berbentuk batang ramping tersusun tunggal atau berpasangan dan terkadang berbentuk rantai pendek dengan ukuran sel 5 µm. Pertumbuhan optimum pada suhu 30°C, Bersifat motil, katalase negatif, oksidase positif, dapat memfermentasi karbohidrat disertai terbentuknya gas dan H₂S, indol, urease dan SCA bersifat negatif. Anggota genus *Carnobacterium* dapat ditemukan pada daging dan ikan, seperti anggota spesies *C. piscicola* bersifat patogen pada ikan salmon (Holt *et al.*, 1994).

9. Genus *Erwinia*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis serta hasil uji biokimia, isolat (A8) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Erwinia*. Secara makroskopis, pada media NA bakteri ini berwarna putih, berbentuk tak beraturan (*irregular*), pinggir rata dan elevasi timbul. Secara mikroskopis bakteri ini termasuk kedalam bakteri gram negatif berbentuk coccus ukuran sel 2 µm, pertumbuhan optimum yaitu 27–30 °C bersifat fakultatif anaerobik (Holt *et al.*, 1994).

Berdasarkan hasil uji biokimia, bakteri ini dapat memfermentasi karbohidrat tidak terbentuk gas dan H₂S, uji katalase positif, uji oksidase, urease, dan sitrat positif dan tidak dapat menghasilkan indol. Menurut Holt *et al.* (1994), bakteri anggota genus *Erwinia* dapat berasosiasi dengan tumbuhan dan bersifat patogen. Keberadaan bakteri ini pada sampel karkas ayam dimungkinkan karena terjadinya kontaminasi silang, yaitu pada saat penjualan produk pangan sayuran dan daging lainnya diletakan berdampingan dengan karkas ayam sehingga memungkinkan bakteri ini terdapat pada karkas ayam. Anggota genus *Erwinia* jarang ditemukan menginfeksi manusia.

10. Genus *Erysipelothrik*

Berdasarkan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis dan uji biokimia isolat bakteri (B3)

memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Erysipelothrix*. Menurut Holt *et al.* (1994), secara makroskopis genus ini berwarna bening, dengan bentuk *rhizoid*, permukaan koloni datar (*flat*) dan margin berbenang-benang (*filamentous*). Hasil pengamatan secara makroskopis bakteri ini termasuk dalam gram positif berbentuk kapsul ukuran sel 5 µm. Berdasarkan hasil uji biokimia, uji katalase negatif, uji oksidase negatif, bakteri ini mampu memfermentasi karbohidrat disertai dengan terbentuknya gas pada media, bersifat nonmotil, dan bersifat negatif terhadap uji indol, urease, dan SCA. Genus ini mampu tumbuh pada suhu optimum 30-37°C. Genus *Erysipelothrix* tersebar di alam dan bersifat parasit pada mamalia, unggas dan ikan serta bersifat patogen pada mamalia dan unggas (Holt *et al.*, 1994).

11. Genus *Eubacterium*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis, dan mikroskopis serta uji biokimia, isolat bakteri B6 dan B7 memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Eubacterium*. Menurut Holt *et al.* (1994), secara makroskopis bentuk koloni sel iregular, warna putih susu, tepian *filamentous* (seperti benang), permukaan koloni *convex*, sedangkan secara mikroskopis isolat ini termasuk ke dalam bakteri gram positif, dengan bentuk sel basil, ukuran sel 3 µm, dan bersifat motil. Berdasarkan hasil uji biokimia anggota genus *Eubacterium* dapat memfermentasi karbohidrat tetapi tidak disertai terbentuknya gas dan H₂S, urease positif sedangkan uji katalase, oksidase, indol dan sitrat bersifat negatif. Menurut vertebrata (Holt *et al.*, 1994).

anggota genus *Eubacterium* dapat ditemukan dalam rongga tubuh hewan, dari feses hewan, produk tumbuhan dan tanah, beberapa spesies *Eubacterium* dapat bersifat patogen oportunistik pada.

12. Genus *Hafnia*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis serta uji biokimia, isolat bakteri (A1) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Hafnia* secara makroskopis pada media NA bakteri ini berwarna putih susu, berbentuk bulat, pinggiran rata serta elevasi *raised*. Secara mikroskopis bakteri anggota genus *Hafnia* termasuk kedalam gram negatif, dengan bentuk sel kokus ukuran sel 2 µm, mampu tumbuh pada suhu 30-37 °C. Berdasarkan hasil uji biokimia bahwa bakteri anggota genus *Hafnia* dapat menghasilkan karbohidrat, disertai terbentuknya gas, uji katalase positif, uji oksidase negatif, dan bersifat negatif pada uji indol, urease, H₂S dan uji sitrat. Bakteri

anggota genus *Hafnia* umumnya ditemukan pada feses, ditemukan di air, tanah, dan pada produk susu, serta bersifat patogen bagi manusia dan hewan (Holt *et al.*, 1994).

Yulvizar (2013) menyatakan bahwa ada salah satu spesies *Hafnia alvei* yang berpotensi sebagai probiotik pada ikan gembung. Rodriguez *et al.* (1998) bahwa bakteri ini dianggap sebagai bakteri patogen oportunistik yang secara alami terdapat pada saluran pencernaan, bakteri anggota genus *Hafnia* dapat ditemukan pada karkas ayam dikarenakan sistem penjualan karkas ayam broiler dari swalayan berdampingan dengan penjualan produk-produk pangan lainnya sehingga kemungkinan kontaminsi silang dapat terjadi.

13. Genus *Kluyvera*

Berdasarkan hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis dan uji biokimia, isolat bakteri (C3) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Kluyvera* menurut Holt *et al.* (1994) yaitu secara makroskopis bakteri ini memiliki warna putih, berbentuk bulat, margin rata, dan elevasi *flat*. Secara mikroskopis bakteri ini termasuk gram negatif ukuran sel 5 µm, berdasarkan hasil uji biokimia pada uji katalase positif, oksidase negatif, mampu menghasilkan karbohidrat yang disertai terbentuknya gas dan H₂S, uji indol dan SCA positif, sedangkan uji urease dan oksidase bersifat negatif.

Holt *et al.* (1994) pertumbuhan optimal bakteri ini yaitu 37°C tumbuh pada kondisi secara fakultatif anaerobik dan kemoganothotrik. Anggota genus *Kluyvera* ini sering ditemukan pada makanan, tanah, kotoran, dan spesimen klinis manusia, saluran pernapasan, saluran kemih dan kadang-kadang dalam darah. Anggota genus *Kluyvera* kadang-kadang bersifat patogen secara oportunistik.

14. Genus *Klebsiella*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis serta uji biokimia, isolat bakteri (A2) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Klebsiella*. Menurut Cowan dan Steel's (1974), Memiliki ciri-ciri makroskopis bentuk koloninya bulat tak beraturan, permukaan cembung dan margin rata. Sedangkan ciri-ciri mikroskopis bakteri ini berbentuk sel batang dan bersifat Gram negatif berbentuk kokus ukuran sel 2 µm, dan tidak motil. Pada media NA koloni anggota genus *Klebsiella* berwarna putih susu, sel berbentuk

ovoid sampai batang bersifat aerob dan anaerob fakultatif. *Klebsiella* masih tergolong anggota family anggota genus *Enterobacteriaceae*. *Klebsiella* dapat memfermentasi karbohidrat dan tidak disertai terbentuknya gas, hasil uji indol dan sitrat menunjukkan hasil negatif, tetapi tidak dapat menghasilkan H₂S. Buchanan dan Gibbons (1975) menyatakan bahwa anggota genus *Klebsiella* tersebar secara merata di alam yaitu di tanah dan di air. Bakteri ini juga ditemukan di saluran pencernaan manusia dan secara alami dapat ditemukan pada saluran pencernaan mamalia. Menurut Ko (2002), anggota genus *Klebsiella* telah dikenal dalam dunia medis sebagai organisme patogen.

15. Genus *Kurthia*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis, dan mikroskopis serta uji biokimia, isolat bakteri (C5) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Kurthia*. Menurut Holt *et al.* (1994), secara makroskopis bentuk koloni tak beraturan, warna koloni putih, tepian *rhizoid* dan permukaan koloni *flat* (rata). Sedangkan secara mikroskopis termasuk bakteri gram positif, bentuk sel bakteri basil ukuran sel 2 µm, pertumbuhan optimum pada suhu 25-30°C. Hasil uji biokimia menunjukkan bahwa anggota genus *Kurthia* dapat memfermentasi karbohidrat tidak disertai terbentuknya gas, terbentuknya H₂S, bersifat motil, katalase positif, indol positif sedangkan uji oksidase, urease dan SCA bersifat negatif. Anggota genus *Kurthia* tersebar luas di lingkungan, umumnya dapat ditemukan dari kotoran hewan dan produk daging dan bersifat nonpatogen (Holt *et al.*, 1994).

16. *Lactobacillus*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis serta uji biokimia, isolat bakteri (C6) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Lactobacillus* menurut Holt *et al.* (1994) yaitu secara makroskopis bakteri anggota genus *Lactobacillus* berwarna putih, bentuk koloni tidak beraturan, margin *entire* dan elevasi *convex*, sedangkan secara mikroskopis genus ini termasuk kedalam bakteri gram positif dan bentuk sel kokus ukuran sel 2 µm. Berdasarkan hasil pengamatan uji biokimia genus ini dapat memfermentasi karbohidrat, tidak disertai dengan terbentuknya gas dan H₂S, uji katalase positif, uji oksidase negatif, uji indol positif, uji urea dan SCA bersifat negatif. Rahayu, (2007) menyatakan bahwa anggota genus *Lactobacillus* dapat tumbuh pada temperatur optimum 30-40 °C, umumnya ditemukan pada usus hewan dan manusia, anggota genus *Lactobacillus*

merupakan bakteri asam laktat yang mempunyai potensi sebagai probiotik.

17. Genus *Listeria*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis serta hasil uji biokimia, dilakukan pada isolat bakteri (C10) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Listeria*. Menurut Holt *et al.* (1994) bakteri ini memiliki bentuk bulat, berwarna putih, tepian rata dan permukaan koloni datar. Secara mikroskopis termasuk ke dalam gram positif bentuk sel batang ukuran sel 2 µm, hasil uji biokimia menunjukkan bahwa anggota genus *Listeria* bersifat motil, hidup secara anaerob fakultatif, tumbuh pada suhu optimum 30-37°C bersifat *chemoorganotroph*, dapat memfermentasi karbohidrat yang tidak disertai terbentuknya gas dan H₂S. Katalase dan indol bersifat positif, sedangkan uji oksidase, urease, dan SCA bersifat negatif (Barrow & Feltham, 1993)

Anggota genus *Listeria* dapat ditemukan pada produk makanan mentah seperti daging yang kurang dimasak, hot dog, sayuran, dan seafood (Churchill *et al.*, 2010). Abdelgadir *et al.* (2009) menyatakan bahwa kontaminasi bakteri anggota genus *Listeria* dapat terjadi di peternakan, tempat pemotongan ternak, pemrosesan makanan siap santap, pengawatan makanan, penyimpanan maupun selama transportasi.

18. Genus *Proteus*

Berdasarkan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis serta hasil uji biokimia, isolat bakteri (C9) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Proteus*. Secara makroskopis ciri-ciri pertumbuhan bakteri ini pada media NA yaitu koloni berwarna putih berbentuk sirkular, margin berbentuk *lobate*, dan elevasi *convex*. Menurut Quinn *et al.* (2004) secara mikroskopis bakteri anggota genus *proteus* termasuk kedalam kelompok gram negatif berbentuk basil ukuran sel 2 µm, tumbuh pada temperatur 37°C, anggota genus *proteus* adalah salah satu anggota famili *Enterobacteriaceae*.

Berdasarkan hasil uji biokimia menunjukkan uji katalase positif, oksidase negatif, dapat memfermentasi karbohidrat tidak terbentuknya gas, H₂S positif, uji indol dan urea positif, sedangkan uji SCA bersifat negatif. Bakteri ini sering ditemukan di tanah, air dan pada usus manusia dan hewan, serta bersifat patogen bagi manusia (Holt *et al.*, 1994). Menurut Manos dan Belas (2006), anggota genus *Proteus* dapat ditemukan pada hewan.

menyatakan bahwa anggota genus *Proteus* ini dapat menyebabkan infeksi peradangan urin dan menyebabkan infeksi pada luka serta bersifat patogen oportunistik (Holt *et al.*, 1994)

19. *Pseudomonas*

Berdasarkan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis serta hasil uji biokimia, isolat bakteri (A7) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Pseudomonas*. Menurut Barrow dan Feltham 1993, serta Holt *et al.* (1994), secara makroskopis pada media NA bakteri ini berwarna putih, berbentuk iregular, dengan tepian lobate dan permukaan datar (flat), sedangkan secara mikroskopis termasuk gram negatif berbentuk batang pendek ukuran sel 3µm. Hasil uji biokimia menunjukkan bahwa anggota genus *Pseudomonas* dapat memfermentasi karbohidrat tetapi tidak terbentuknya H₂S dan gas, bersifat motil, katalase positif, SCA positif, sedangkan uji oksidase dan indol bersifat negatif. Bakteri ini tumbuh secara anaerob, *chemoorganotrophic*.

Anggota genus *Pseudomonas* dapat ditemukan di lingkungan alami baik di air, tanah, tanaman bahkan di dalam air limbah. Beberapa jenis bakteri ini seperti anggota spesies *P.putida*, dan *P.fluorescens* dapat ditemukan pada sistem pencernaan mamalia (Willey *et al.*, 2008). Anggota genus *Pseudomonas* merupakan salah satu jenis mikroflora normal pada saluran pencernaan dan kulit manusia, namun terkadang juga dapat berubah menjadi patogen oportunistik yang menyebabkan bronkopneumonia kronis saat kondisi imun tubuh menurun, kondisi serupa juga sering ditemukan pada hewan yang menderita *Pneumonia* dan gangguan saluran urin (Tellez *et al.*, 2010).

20. Genus *Shigella*

Berdasarkan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis serta hasil uji biokimia, isolat (C1,C2) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Shigella* menurut Cowan dan Steel's (1974), secara makroskopis anggota genus *Shigella* bentuk koloninya bulat, transparan, permukaan cembung dan pinggiran bergelombang. Menurut Holt *et al.* (1994), secara makroskopis koloni anggota genus *Shigella* pada medium Nutrient Agar (NA) berwarna keabu-abuan, secara mikroskopis berbentuk sel batang dan bersifat Gram negatif ukuran sel 2 µm. Berdasarkan hasil uji biokimia, anggota genus *Shigella* dapat memfermentasi karbohidrat dan tidak dapat membentuk gas dan H₂S, bersifat nonmotil, SCA positif, sedangkan uji indol, dan urease bersifat negatif. Menurut Nugroho

(1996), bakteri anggota *Shigella* merupakan bakteri berbentuk batang pendek, tidak berflagel, tidak berkapsul, tidak membentuk spora, tidak bergerak dan merupakan bakteri patogen pada usus yang dikenal sebagai agen penyebab penyakit disentri basiler.

21. Genus *Sporolactobacillus*

Berdasarkan hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis serta uji biokimia, isolat bakteri (A16) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Sporolactobacillus* menurut Holt *et al.* (1994) yaitu secara makroskopis pertumbuhan bakteri ini pada media NA berwarna putih, bentuk sirkular, tepian rata dan permukaannya flat, secara mikroskopis bakteri ini termasuk gram positif, berbentuk basil ukuran sel 4 µm. Berdasarkan hasil uji biokimia bakteri ini bersifat motil, uji katalase negatif oksidase positif, mampu memfermentasi karbohidrat dengan terbentuknya asam disertai terbentuk gas, tetapi tidak terbentuknya H₂S, uji urea positif, sedangkan uji indol dan SCA negatif. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 35°C, ditemukan pada pakan ayam dan sekitar lingkungan tanah.

22. Genus *Serratia*

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis serta hasil uji biokimia, isolat bakteri (A12) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Serratia*, karakter yang ditemukan sesuai menurut Holt *et al.* (1994) yaitu bakteri ini termasuk ke dalam gram negatif dan masuk dalam anggota famili *Enterobacteriaceae* bentuk sel batang pendek ukuran sel 5 µm. Secara mikroskopis bakteri ini dapat memfermentasi karbohidrat disertai dengan terbentuknya gas, tetapi tidak membentuk H₂S, uji indol dan urea bersifat negatif, SCA bersifat positif. memiliki pertumbuhan optimum pada temperature 30-37°C. Sedangkan hasil uji biokimia menunjukkan bahwa bakteri ini bersifat motil karena anggota genus *Serratia* memiliki flagella peritrik.

Menurut Rao *et al.* (1998), bakteri anggota genus *Serratia* dapat ditemukan di tanah, air, dan di permukaan tanaman, anggota genus *Serratia* dapat menghasilkan enzim protease. Berbagai jenis bakteri anggota spesies *Bacillus* sp, *Lactobacillus* sp, *Pseudomonas* sp, *Closteridium* sp, dan *Serratia* sp, merupakan bakteri penghasil enzim protease yang berpotensi membantu proses pencernaan pada hewan.

23. Genus *Yersinia*

Berdasarkan hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis serta hasil uji biokimia, isolat bakteri (A11) memiliki kesamaan karakter dengan anggota genus *Yersinia*. Menurut Holt *et al.* (1994), warna koloni putih pada media NA, bentuk koloni *rhizoid*, pinggiran berbenang-benang, dan elevasi *raised*. Secara mikroskopis bakteri ini termasuk gram negatif, bentuk sel basil ukuran sel 4 µm, dan mampu tumbuh pada suhu 28-30°C. Berdasarkan hasil uji biokimia, bakteri ini bersifat nonmotil fakultatif anaerobic, dapat memfermentasi karbohidrat tidak disertai dengan terbentuknya gas dan H₂S. Sebagian anggota genus *Yersinia* mampu menghasilkan indol dan ada juga yang tidak dapat menghasilkan indol. Katalase positif, uji SCA positif, sedangkan uji urea negatif, bakteri ini umumnya dapat menginfeksi manusia, hewan terutama jenis unggas, tanah, produk susu dan makanan lain.

Menurut Faiza (2013) bakteri anggota genus *Yersinia* adalah salah satu anggota famili *Enterobacteriaceae* yang mengkontaminasi bahan pangan yang hidup di perairan dan dapat menimbulkan infeksi pada manusia. Menurut Mair (1973), beberapa anggota genus *Yersinia* yang dapat bersifat patogen bagi manusia dan hewan ialah anggota spesies *Yersinia enterocolitica* menyebabkan infeksi pada usus manusia dan hewan, yaitu anggota spesies *Yersinia pestis* menyebabkan penyakit pes, dan *Yersinia pseudotuberculosis* menginfeksi limpa pada hewan dan menyebabkan penyakit seperti tuberculosis. Penularannya ke manusia berasal dari daging yang terinfeksi dan kurang matang serta bersifat patogen bagi banyak spesies hewan. Terkadang pada manusia menyebabkan *adenitis mesentrika*, diare kronis, dan *septikemia* berat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelgadir, A.M.M.A., K.K, Srivastava K.K, & Reddy, P.G, 2009, Detection Of *Listeria Monocytogenes* In Ready-to-Eat Meat Products, *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, vol. 4, no. 4, hal. 101-107
- Albinger S, 2002, *Bahan Tambahan Makanan*, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara
- Barrow, GI, & Feltham, RKA, 1993, *Cowan And Steel's Manual For The Identification Of Medical Bacteria*, Cambridge University Press, United Kingdom
- Buchanan, R.E, & Gibbons, N.E.R, 1975, *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, Baltimore, the Williams and Wilkins Company, New York.
- Cowan, S.T, & Steel, K.J, 1974, *Manual For The Identification of Medical Bacteria*, 2nd ed, Cambridge University Press, London
- Churchill, R.L.T., H. Lee & J.C. Hall, 2006, Detection of *Listeria monocytogenes* and the toxin listeriolysin O in food, *Journal Microbiol Methods*, vol. 64, no. 2, hal. 141 – 170
- Fardiaz, S, 1992, *Mikrobiologi Pengelolaan Pangan, Departemen Pendidikan dan kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Giz*, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Fatmasari, 2015, *Uji Sensitivitas Antibiotik Kloramfenikol Siprofloksasin, Eritromisin dan Klindamisin Terhadap Bacillus cereus yang diisolasi dari Daging Sapi di Pasar Tradisional dan Pasar Moderen Kota Makasar*. Skripsi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin Makasar
- Faiza, DA, 2013, Kepadatan *Yersinia* sp yang di Isolasi dari Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L), *Jurnal Entropi*, vol. 8, no. 1, hal. 593-597
- Granum, PE, dan Baird-Parker, TC, 2000, *Bacillus* sp, dalam: Lund BM Baird-Parker, TC, and Gault, GW, (ed), *The Microbiological Safety and Quality of Food*, Aspen Publishers, inc Gaithersburg, Maryland, vol. II, no. 1, hal. 1029-1039
- Holt J.G., Krig N.R., Sneath P., Staley J., & Williams S, 1994, *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 9th Edition*, Philadelphia (USA): Lipincott Williams and Wilkins Company
- Irawati, N, & Hanurawaty, YN, 2014, Penggunaan Kemasan Plastik Jenis PE (Polythylen), PP (Polypropylen) dan Plastik Wrap Terhadap Angka Kuman pada Daging, *Jurnal Visikes*, vol. 13, no. 1, hal. 21-27
- Ko, WC, 2002, *Community-Acquired Klebsiella pneumonia Bacteremia: Global Differences in Clinical Patterns*, National Cheng Kung University Medical College, Taiwan
- Mair, NS, 1973, Yersiniosis in wildlife and its public health implications, *Journal of Wildlife Disease*, vol. 9, no. 2, hal. 1-8

- Manos J, & Belas R, 2006, The Genera *Proteus*, *Providencia*, and *Morganella* Prokaryotes *Journal Chapter*, vol. 6, no. 2, hal 245-269
- Nugroho, E, 1996, *Mikrobiologi Kedokteran*, EGC, Jakarta
- Quinn, PJ, Cater, ME, Markey, B, & Carter GR, 2004, *Clinical Veterinary Microbiology*, Ed ke-4, New York, Mosby
- Rao, MB, Tanksale AM, Ghatge MS, & Deshpande VV, 1998, Molecular and Biotechnological Aspects Of Microbial protease, *Microb Mol Biol Rev* vol.62, no.16, hal. 1092-2172
- Rahayu, E, & Purwandhani, S., 2007, Isolasi dan Seleksi *Lactobacillus* yang Berpotensi Sebagai Agensia Probiotik, *Agritech*, vol. 23, no. 2, hal. 3-5
- Rodriguez LA, Gallardo CS, Acosta F, Nieto TP, Acosta B, dan Real F, 1998, *Hafnia alvei* as an Opportunistic Pathogen Causing Mortality in Brown Trout, *Salmo trutta* L, *Journal of Fish Diseases*, vol. 21, no. 2, hal 365-369
- Shane, SM, 2000, *Campylobacter* Infection of Commercial poultry, *Rev. Sci. tech. Off. Int. Epiz*, vol 19, no 2, hal 376-395
- Triyantini, Abubakar, Roswita, S, & Hadi, S, 2000, Mutu Karkas Ayam Hasil Teknik Pemotongan Berbeda, *Seminar Nasional dan Veteriner Balai Penelitian Ternak*, hal. 391-396
- Tellez, RA, Guemes, FS, Casas EMC, & Castro RH, 2010, Bacteria and Yeast Normal Microbiota From Respiratorytract and Genital Area of Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*), *Jurnal Microbial And Microb Biotech*, vol. 1, no. 3, hal. 666-673
- Wiley, JM, Sherwood LM, Woolverton CJ, 2008, *Prescott, Harley, and klein's microbiology*, Ed ke-7, New York, McGraw-Hill
- Waluyo L, 2008, *Metode Analisis Mikrobiologi*, UMM Press, Malang
- Yulvizar, C, 2013, Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik pada *Rastrelliger* sp, *Jurnal Biospecies*. vol. 6, no. 2, hal.1-7